FREI TOMÁS BORGMEIER, O. F. M.

A Teoria da Evolução.

Separata das Vozes, Ano 51, Novembro de 1957

A Teoria da Evolução.

Fui convidado pelos organizadores dêste Congresso [1] para falar sôbre a teoria da evolução. Aceitei com certa relutância, pois o assunto é dos mais debatidos nas próprias rodas científicas. Apesar de cem anos de pesquisas contínuas, o problema está ainda sem solução definitiva, e não se pode dizer que a evolução, pelo menos em sua forma mais generalizada, faça parte da ciência como uma verdade definitivamente demonstrada. A própria palavra "teoria" já indica que estamos no terreno das hipóteses, das suposições, das conjeturas. O fato é que não temos, até agora, nenhuma prova direta; o que temos são provas indiretas ou indícios, que, quando muito, podem tornar a teoria mais ou menos provável, mas não certa.

Não admira, pois, que nesta questão haja tantas sentenças, quantas cabeças. Basta consultarmos a bibliografia respectiva. Há milhares de livros que foram publicados sôbre evolução, desde a *Philosophie Zoologique* de Lamarck e a *Origem das Espécies* de Darwin, até a obra *Evolution* de Julian Huxley e os tratados modernos de Dobszhansky, Mayr, Schindewolf, Beurlen, e outros. Nenhum dêstes livros satisfaz plenamente. Diz Marston Bates, o célebre entomólogo da Fundação Rockefeller: "Quando leio uma síntese dos atuais conhecimentos sôbre evolução, por ex., a obra de Huxley, não posso deixar de sentir uma profunda melancolia. E' que as várias peças, as teorias, a acumulação de fatos e experiências são à primeira vista muito impressionantes, mas me parece que não se coadunam e que tudo isso representa uma solução supersaturada, aguardando o aparecimento de uma idéia luminosa capaz de precipitar a cristalização" (*The Nature of Natural History*, 1950, p. 237).

Não faltam autores conceituados que rejeitam tôda e qualquer evolução. Entre os antigos temos Cuvier e Agassiz; e entre os contemporâneos o geneticista sueco Heribert Nilsson, os biologistas alemães Steiner e Einhorn, e o cientista inglês

---

[1]) Trata-se do IX Congresso da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, que se realizou no Rio de Janeiro de 8 a 13 de julho do corrente ano.

Douglas Dewar. Mas a grande maioria dos biologistas defendem a teoria de uma ou outra forma. Alguns consideram todos os animais como provenientes de uma forma primitiva, ensinam portanto a evolução monofilética. Outros restringem a evolução e defendem a evolução polifilética.

Para nos orientarmos neste labirinto de opiniões, convém fazermos algumas distinções importantes. Antes de tudo, devemos distinguir entre o *fato* da evolução de um lado, e o mecanismo ou as *causas* da evolução do outro. O pouco tempo de que disponho para falar não me permite entrar em pormenores sôbre as causas da evolução; portanto não vou discutir as diversas teorias que foram excogitadas a êste respeito, como sejam: o lamarckismo, o darwinismo, o hologenismo, o mutacionismo, etc. Limito-me a falar sôbre o fato, procurando responder à seguinte pergunta: houve ou não uma transformação no reino animal, e a que ponto ela se estendeu?

Que significa a palavra "evolução"? Evolução quer dizer desdobramento, transformação. Há uma evolução que todos conhecem, é aquela que observamos no ciclo ontogenético dos animais, por exemplo, de uma borboleta: temos primeiro o ôvo, depois a lagarta, em seguida a crisálida, e finalmente o adulto. Mas não se trata desta evolução quando falamos em "teoria de evolução". Esta teoria afirma que uma espécie pode dar origem a outra e que as espécies sistemáticas podem transformar-se no decorrer dos tempos. A primeira questão fundamental é, portanto, a da origem das espécies. Mas há uma segunda questão igualmente importante: até que ponto as espécies podem evoluir e produzir novas formas? Ou por outras palavras: quais são as categorias sistemáticas do reino animal que os fatos observados nos autorizam a ligar por laços genéticos?

Note-se bem: estou falando do reino animal, excluindo portanto da minha tese o reino vegetal e o reino humano. A meu ver há uma diferença essencial entre êsses três reinos, e nenhum fato cientìficamente demonstrado nos autoriza a estabelecer uma ligação genética entre êles. O homem, por sua inteligência, é infinitamente superior a qualquer animal, e Lineu cometeu um grave êrro classificando-o entre os primatas. Até Simpson, que é materialista, concede que a inteligência humana é um caráter zoológico de grande importância. E eu ouso di-

zer que aquêle que classificasse o homem simplesmente como um animal ao lado dos macacos, cometeria o mesmo êrro que aquêle que classificasse o cão entre os vegetais. Pois em ambos os casos há uma *transição ilícita* de um reino para outro.

Feita esta observação preliminar, podemos entrar no assunto. Para discutir o problema da evolução, convém distinguirmos entre microevolução, macroevolução e megaevolução. Esta distinção é hoje geralmente aceita e facilita enormemente a compreensão do assunto. A *microevolução* se refere à origem das raças e das variedades, trata portanto das categorias infra-específicas. A *macroevolução* abrange a origem das espécies e dos gêneros. E a *megaevolução* trata da origem das categorias superiores, isto é, das famílias, das ordens, das classes e dos grandes filos do reino animal. A meu ver, há uma diferença essencial, e não apenas gradual, entre essas três espécies de evolução.

Micro-Evolução.

Consideremos primeiro a microevolução. Sei que Darwin considera a raça como uma espécie incipiente. Mas os estudos de Goldschmidt em *Lymantria* mostraram que o processo da formação de uma subespécie é radicalmente diferente do processo da especiação. O paleontologista Schindewolf é da mesma opinião, e os meus estudos taxonômicos dos Ecitoníneos confirmam êste ponto de vista.

A microevolução tem, portanto, apenas uma importância relativamente pequena para a solução do problema da espécie. A razão é que tôdas as mutações observadas pelos geneticistas não passam de variações, hereditárias ou não, *dentro da espécie,* e tôdas as tentativas de criar uma espécie nova em laboratório até hoje falharam. Com isto não quero diminuir o valor das descobertas importantes de Mendel e os resultados brilhantes da genética moderna. A microevolução é um fato, mas a microevolução vai de cima para baixo e não de baixo para cima: as raças nascem de espécies, mas as espécies não nascem de raças.

Mega-Evolução.

Com a megaevolução entramos no terreno da paleontologia. O têrmo foi criado por Simpson; embora etimològicamente si-

nônimo de macroevolução, significa coisa bem diferente. Enquanto a macroevolução se refere apenas às espécies e aos gêneros, a megaevolução afirma uma ligação genética entre os tipos fundamentais do reino animal. Mas é justamente esta hipótese que luta com as maiores dificuldades, quando é avaliada à luz dos fatos que a paleontologia nos oferece.

Vejamos ràpidamente algumas destas dificuldades. *Primeiro,* é um fato incontestável que todos os grandes filos do reino animal, com a única exceção dos vertebrados, já aparecem nas camadas geológicas mais antigas, no período algonquiano e no cambriano: os pròtozoários, os espongiários, os equinodermes, as medusas, os vermes, os artrópodes, os moluscos. *Segundo:* o aparecimento dos peixes, isto é, dos primeiros vertebrados, no siluriano é um dos fenômenos mais misteriosos na história do mundo animal; êles vêm de repente de uma origem desconhecida, e tôdas as tentativas de ligá-los a qualquer invertebrado do cambriano falharam. *Terceiro:* como explicar a origem dos anfíbios, dos primeiros quadrúpedes terrestres? Von Baer, o pai da embriologia, irônicamente, conta a história do peixe que resolveu dar um passeio pelo campo e para isto, durante alguns milhares de anos, se esforçou para criar quatro patas e dois pulmões, e acrescenta: se não morreu neste ínterim, certamente foi bem sucedido. O mesmo mistério envolve a origem das *aves* e dos *mamíferos.* Ambos, segundo a teoria, se originaram dos répteis. Mas o *Archaeopteryx,* embora apresente alguns caracteres que lembram répteis, como por exemplo os dentes, já é um verdadeiro pássaro especializado, pois possui penas que supõem sangue quente. E como explicar a origem dos *mamíferos?* Onde teria o primeiro mamífero tirado o precioso leite, indispensável para a sua subsistência, se a sua mãe réptil não dispunha de glândulas mamárias? E como explicar que ainda hoje há *amebas?* Certamente, as nossas amebas descendem dos protozoários do algonquiano. Mas por que não evoluíram tôdas, quando tiveram à disposição a brincadeira de 500 milhões de anos?

O aparecimento súbito, repentino, inesperado dos grandes tipos de animais é uma das maiores dificuldades da megaevolução, como é reconhecido pelos próprios paleontologistas. Não ignoro as tentativas feitas para remover esta dificuldade. Fala-se na origem explosiva de novos tipos, atribuindo-a a dis-

túrbios durante a ontogenia. Inventaram-se têrmos técnicos para designar êstes saltos misteriosos: Schindewolf fala em tipogênese; Jaeckel em metacinese; Garstang em neotenia; Beurlen em neomorfose. A meu ver, são soluções verbais, e não soluções verdadeiras. A ciência ainda não encontrou uma solução satisfatória das dificuldades que acabo de apontar. À luz dos fatos, a megaevolução é pouco provável. Admiro a crendice de muitos paleontologistas, mas confesso que a minha fé na evolução não chega a tal ponto. Digo com Soddy, o célebre químico inglês e portador do prêmio Nobel que morreu no ano passado: "Prefiro os fatos inexplicáveis às explicações mirabolantes".

Macro-Evolução.

Chegamos agora à macroevolução, que restringe a evolução aos gêneros e às espécies. E aí pisamos em terreno mais firme. Enquanto a megaevolução procura estabelecer uma ligação entre tipos fundamentalmente diversos, a macroevolução trata das transformações dentro de um tipo determinado, isto é, dentro de uma família ou superfamília.

São numerosas as provas indiciárias que tornam esta espécie de evolução bastante provável. Todos os exemplos, freqüentemente citados nos manuais, por exemplo, a série dos equídeos, dos proboscídios, dos cefalópodos, dos amonitas, pertencem a esta categoria de provas e nos mostram a transformação *dentro de um tipo*. Não me refiro às árvores genealógicas baseadas nestas séries; pois tôdas as árvores filogenéticas são hipotéticas. São diagramas que traduzem os resultados da sistemática, mas não da filogenia. Não conhecemos com segurança a verdadeira forma ancestral de nenhuma espécie animal. Mas podemos afirmar com bastante segurança que houve realmente uma transformação dentro das famílias.

Para provar esta asserção, seja-me permitido citar alguns exemplos da minha especialidade. Há quase 40 anos venho me ocupando com o estudo das nossas formigas e dos insetos mirmecófilos e termitófilos.

Meu primeiro argumento é tirado da *distribuição geográfica das formigas*. Publiquei há pouco uma monografia das formigas de correição neotrópicas. O grupo abrange 140 espé-

cies, distribuídas em 5 gêneros. Um dêstes gêneros é *Neivamyrmex*, dedicado ao cientista brasileiro Artur Neiva; conta mais de cem espécies e sua distribuição vai da Patagônia até Ohio nos Estados Unidos. Agora é sabido que o Continente sul-americano estêve completamente isolado da América do Norte desde o eoceno inferior até o plioceno, isto é, durante uns 30 milhões de anos. Foi justamente neste período que apareceram as formigas, que se tornaram um grupo dominante no oligoceno e no mioceno. No período seguinte, o plioceno, restabeleceu-se o istmo de Panamá e com isso a ligação entre os dois continentes, de maneira que havia a possibilidade de uma permuta entre as duas faunas. Foi nesta altura que algumas espécies de *Neivamyrmex* invadiram a América do Norte, por exemplo, a espécie *swainsoni* que hoje vai do Paraguai até o Arizona. Mas o fato mais curioso é o seguinte: nem tôdas as espécies que hoje habitam a América do Norte podem ter sido invasoras, mas com tôda a probabilidade nasceram naquela zona depois do restabelecimento do istmo de Panamá. Pois encontramos nos Estados Unidos e no México dois grupos de espécies muito vizinhas que não se encontram na América do Sul: são as espécies que pertencem aos grupos de *nigrescens* e de *spoliator,* cuja afinidade morfológica é evidente. Seria absurdo supor que estas espécies tivessem sido criadas especialmente para aquela zona. A única explicação razoável é que elas se desmembraram das espécies que invadiram aquela região no plioceno inférior. Por outras palavras, a distribuição geográfica atual de *Neivamyrmex* é um argumento sólido em favor da formação de novas espécies na América do Norte a partir do último período da época terciária.

Um caso idêntico temos no gênero *Atta,* a nossa saúva. As formigas cortadeiras são originárias da América do Sul. As três espécies existentes em Cuba, no México e no Texas, a saber *insularis, mexicana* e *texana,* provàvelmente são descendentes diretos de *Atta cephalotes,* uma espécie que habita o Norte do nosso continente.

Meu segundo argumento é tirado dos *insetos mirmecófilos* e *termitófilos.* São insetos que vivem obrigatòriamente com formigas ou cupins; vivem, portanto, num certo isolamento ecológico que, ao que parece, favorece a transformação e possibi-

litou a aquisição de caracteres adaptativos, alguns dos quais deveras singulares.

Tomemos por exemplo os coleópteros das famílias *Staphylinidae* e *Histeridae* que vivem com formigas de correição. Entre êles encontramos as formas mais extravagantes. Algumas espécies tomaram uma forma abaulada ou chata; outras se tornaram esbeltas, pedunculadas, com patas compridas; outras mimetizam formigas, são as espécies mirmecóides; outras adquiriram órgãos especiais de secreção de um líquido aromático agradável para as formigas, tufos de pêlos dourados ou tubos secretores.

Entre os estafilinídeos termitófilos encontramos o curioso fenômeno da fisogastria, devido a um crescimento postimaginal, que no gênero *Spirachtha* produz longos apêndices laterais cuja significação é desconhecida, e que no gênero *Thyreoxenus* atinge até o tórax e as patas, não só na fêmea mas também no macho.

A última família que venho estudando há muitos anos é a dos forídeos, pequenos dípteros que em parte vivem com formigas ou cupins, e cujas fêmeas apresentam sinais evidentes de uma profunda transformação: as asas ou os olhos ficam rudimentares ou desaparecem por completo, como, por ex., no gênero termitófilo *Cryptophora,* de Goiás, que descrevi em 1935, e que representa o primeiro díptero cego do mundo. Os machos vivem fora do ninho e são inteiramente normais. Há um só gênero em que também os machos são apteros, é o gênero *Aptinandria* da África. E o célebre gênero *Termitoxenia* reúne os dois sexos no mesmo indivíduo, pois tôdas as espécies são verdadeiros hermafroditas, como o Pe. Wasmann sempre afirmara e como foi definitivamente demonstrado por Mergelsberg em 1935.

Agora, o meu argumento é o seguinte: Os coleópteros e os dípteros são muito mais antigos do que as formigas, pois já se encontram na época mesozóica. Se estas espécies mirmecófilas e termitófilas tivessem sido criadas, deviam ter sido criadas na época terciária, e Deus devia ter criado hóspedes especiais para cada uma das espécies de formigas ou cupins, pois a grande maioria dos insetos mirmecófilos e termitófilos vivem com determinado hospedeiro. Esta hipótese parece pouco provável. A

meu ver, a única explicação natural é, neste caso, a evolução das espécies. Os insetos mirmecófilos e termitófilos invadiram as colônias das formigas e dos cupins e aí se adaptaram ao novo ambiente, produzindo as formas extravagantes que hoje verificamos. Por outras palavras: os caracteres adaptativos dos insetos mirmecófilos e termitófilos constituem uma prova convincente que houve evolução, dando origem a novas espécies e novos gêneros dentro das famílias dos estafilinídeos, histerídeos e forídeos.

A conclusão que se impõe é a seguinte: a evolução é provável, quando restringida ao âmbito de um tipo determinado. Mas não nos esqueçamos que, enquanto não conhecermos as causas da evolução, o valor explicativo desta teoria é pequeno. Embora a teoria da evolução tenha sido celebrada como uma das maiores conquistas da ciência, os problemas por ela suscitados ainda não acharam uma explicação satisfatória. Isto não nos deve admirar. Pois a vida é, no fundo, um grande mistério, e só aqui e acolá o pesquisador consegue levantar um pouquinho o véu que o cobre e lançar um olhar furtivo atrás dos bastidores do grande teatro da natureza.